新編直指算法統宗

新編直指筭法統宗卷之十二

新安　賓渠程大位汝思甫　編集　曾振　素亭光紳佩章甫　較正
孫流　鈁洪彰甫　參閱

勾股第九章

橫濶謂之勾直長謂之股兩隅斜去謂之弦此章以勾股求弦之斜勾弦求股之長以股弦求勾之濶求勾股中容方容圓求山之高求之深城之廣路之遠皆可知也

勾股形圖

長為股
斜為弦
濶為勾

勾股之形即今木匠曲尺之形也勾是尺股是尺稍自尺頭至稍尾斜去是弦也

假如勾三尺股四尺弦即五尺也

勾股名義　生變一十三名

勾　橫曰勾
勾股較　勾股相減
勾弦較　勾弦相減
勾股和　勾與股併
勾弦和　勾與弦併
股　直曰股
股弦較　股弦相減
股弦和　股與弦併
弦　斜曰弦
弦較和　弦與勾股較併
弦和和　弦與勾股和併
弦和較　弦與勾股和相減
弦較較　弦與勾股較相減

勾股論說釋義

假如勾二十七步 股三十六步 弦四十五步

其求勾 求股 求弦 容方 容圓另具後圖

勾股之法○橫曰勾○直曰股○斜之爲弦○勾二十七股三十六 相減其差九 曰較○勾股相併得六十三 曰和○股三十六 減弦四十五 之差九 曰股弦較○勾二十七 弦四十五 之差十八 曰勾弦較○併勾股共三十六 減弦四十五 之差十八 則曰弦和較○弦四十五 減勾股之差九 其差三十六 曰弦較較○股弦相併得八十一 則曰股弦和○勾弦相併得七十二 曰勾弦和○勾股之差九 併弦共五十四 則曰弦較和○勾股弦併得一百令八 曰弦和和○倍弦實 即弦自乘倍之得四千令五十 減勾股和自乘得三千九百六十九 餘八十一 爲實平方

開之得九為勾股較○前倍弦實減勾股較九自乘得八十一餘三千九百六十九平方開之得六十三為勾股和○併勾弦共七十二除股自乘得一千二百九十六得十八為勾股較○即勾弦之差十八除股自乘得一千二百九十六得七十二為勾弦和併得股弦共八十一以除勾自乘得七百二十九得九為股弦較○即股弦之差九除勾自乘得七百二十九得八十一為股弦和○勾股和六十三自乘得三千九百六十九減弦自乘得二千令二十五餘一千九百四十四為實以弦較較三十六除之得五十四為弦較和○弦較和除前實得弦較較○勾股之差九自乘得八十一以減弦自乘得二千令二十五餘一千九百四十四為實以

弦和和一百令八除之得十八為弦和較○弦和較除前實得
弦和和○勾二十七加股弦較九共三十六即弦較較○勾
二十七減股弦較九餘十八即弦和較○勾加弦較和五十四
共八十一即股弦和○股三十六加勾弦較十八共五十四即弦
較和○股三十六減勾弦較十八餘十八即弦和較○股加弦
較較三十六共七十二即勾弦和○勾股較九加股弦較九
共十八即勾弦較○勾股較九減股弦和八十一餘七十二即
勾弦和○勾股和六十三加股弦較九共七十二為勾弦和
○股弦和八十一減勾股和六十三餘十八即勾弦較○勾股
較九加勾股和六十三共七十二半之為股○勾股和六十三

減勾股較九餘五十四折半為勾○股弦較九加股弦和八十一共九十半之為弦○股弦和八十一減股弦較九餘七十二半之為股○勾弦較十八加勾弦和七十二共九十半之為弦○勾弦和七十二減勾弦較十八餘五十四半之為勾○弦和較十八加弦和和一百〇八共一百二十六半之為和○弦和和一百〇八減弦和較十八餘九十半之為弦○弦較較三十六加弦較和五十四共九十半之為弦○弦較和五十四減弦較較三十六餘十八半之為較○變而通之神而明之存乎其人焉

勾股求弦　勾弦求股　股弦求勾共歌

勾股求弦各自乘　乘來相併要分明

開方便見弦之數　法術從來有見成

○勾弦求股要推詳　各自乘來各一張

以少減多餘作實　實求股數要開方

弦股求勾皆一例　算師熟記莫相忘

勾股求弦法曰置勾自乘股自乘併二數以開平方法除之得弦數　其勾自乘股自乘二數併之合弦自乘數故用開平方法除之即得弦斜數也

勾弦求股法曰置弦自乘內減勾自乘餘以開方除之得股長數　其弦自乘數內有一勾自乘一股自乘數今減去勾自乘數餘是股自乘數故用開平方除之得股長數

股弦求勾法曰置弦自乘內減股自乘餘以開方除之得勾濶數　其弦自乘有一勾一股自乘數今減去股自乘數餘是勾自乘數故用開平方除之得勾濶數

今有勾二十七尺股三十六尺問弦斜若干

荅曰　弦斜四十五尺

法曰置勾二十七尺自乘得七百二十九尺另以股三十六尺自乘得一千二百九十六尺二數併之得二千令二十五尺為實乃合弦自乘數以開平方法除之初商四十于左亦置四十于右為方法左四對右四呼四四除實一千六百尺餘實四百二十五尺却以下位初商方法四十倍作八十為廉法次商五尺于左位初商四十之次亦置五于右位廉法八十之次為隅法左五對右八呼五八除實四百又左五對右五呼五五除實二十五尺恰盡得弦斜四十五尺

今有勾二十七尺弦四十五尺問股長若干

荅曰　股長三十六尺

法曰置弦四十五尺自乘得二千令二十五尺內有一勾一股自乘之數另以勾自乘得七百二十九尺二數相減餘一千二百九十六尺爲實是股自乘數以開平方法除之初商三十于左位亦置三十于右位爲方法左三對右三呼三三除實九百餘實三百九十六尺另以下位初商三十倍作六十爲廉法次商六尺于左三十之次亦置六于右廉法六十之次爲隅法左六對右六呼六六除實三百六十又左六對右六呼六六除實三十六尺恰盡得股長三十六尺合問

今有股三十六尺弦四十五尺問勾濶若干

荅曰　勾濶二十七尺

法曰置弦四十五尺自乘得二千令二十五尺內有一勾一股自乘數另以股自乘得一千二百九十六尺二數相減餘七百二十九尺是勾自乘數以開平方法除之初商二十于左亦置二十于右爲方法左二對右二呼二二除實四百餘實三百二十九尺却以下位初商二十倍作四十爲廉法次商七尺于左初商二十之次亦置七尺于右廉法四十之次爲隅法左七對右四呼四七除實二百八十又左七對右七呼七七除實四十九恰盡得勾潤二十七尺合問

勾股容方容圓共歌

勾股容方法最良　以勾乘股實相當
併之勾股數爲法　以法除實便知方

○勾股容圓法可知　勾弦股数併爲奇
三数併來爲法則　勾股相乘倍實宜
法除倍實爲圓数　筭者詳之不用疑

今有勾二十七尺股三十六尺問中容方面徑若干

荅曰　中容方面徑一十五尺有畸

法曰置勾股相乘得九百七十二尺爲實另以勾二十七尺併股三十六尺共六十三尺爲法除之得中容方面徑一十五尺不尽二十七尺即四分二釐八毫

勾股容方

股長三十六尺

今有勾二十七尺股三十六尺弦四十五尺問中容圓徑

若干

荅曰 中容圓徑一十八尺

勾股容圓

股長三十六尺
弦長四十五尺
容圓徑十八尺
勾闊二十七尺

法曰置勾二十七尺股三十六尺相乘得九百七十二尺倍之得一千九百四十四尺為實併勾股弦數三共一百八令為法除實得容圓徑一十八尺合問

今有勾股玉一塊長一尺二寸闊六寸今欲截角為方取印一顆問方面若干

荅曰 四寸

又勾股容方

股長一尺二寸
容方四寸
四寸
四寸
勾闊六寸

法曰置勾股相乘得七十二寸為實以勾股相併得一十八為法除之即得

若以圓徑十八尺用一尺二寸歸除得方徑十五尺

若以方徑十五尺用一尺二寸乘之得圓徑十八尺

較求勾股弦共歌　較差也　是股弦相差勾弦相差

股較求股勾自乘　股較自乘減勾盈

減除勾餘爲實數　股較倍之爲法行

法實相除爲股數　勾較求勾一樣成

○弦較求弦勾自乘　弦較除之爲実情

仍加弦較須折半　就得弦長數即成

今有勾濶二十七步只云弦多股九步問股弦各若干

荅曰　股三十六步　弦四十五步

法曰置勾二十七步自乘得七百二十九步另以弦多股九步為股較自乘得八十一步二位相減餘六百四十八步為實倍較九步得一十八步為法除之得股長三十六步加較九步得弦長四十五步合問

此是股較求股即股弦相差

一法名弦較求弦置勾自乘得七百二十九步為實以弦較九步為法除之得股弦和八十一步仍加弦較九步得九十步折半得弦長四十五步內減較九步得股長三十六步亦得

今有葭二莖生池中並根杪齊出水三尺引葭一莖斜去至岸九尺與水適平問水深若干

答曰　水深一丈二尺

股較求股圖

法曰置去岸九尺為勾自乘得八十一尺以出水三尺為股較自乘得九尺以減八十一尺餘七十二尺為實以較三尺倍作六尺為法除之得水深一丈二尺合問

水深如股

葭至岸如弦

今有勾九尺卻將弦比股有餘三尺問弦股各若干

答曰　弦一十五尺　股一十二尺

法曰以勾九尺自乘得八十一尺為實以多三尺為法除之得二十七尺減去多三尺餘得二十四尺折半得股長一十二尺加入弦多三尺

得弦一十五尺合問

今有立木不知其高索不知其長垂索委地二尺引索去木八尺其索斜拄地適盡問木高索長各若干

荅曰 木高一丈五尺 索長一丈七尺

股較求股弦

法曰置去木八尺爲勾自乘得六十四尺以委地二尺爲股較自乘得四尺以減六十四尺餘六十尺爲實以較二尺倍作四尺爲法除之得木高一丈五尺如股加較二尺得索長一丈七尺如弦合問

若以弦較求弦法置去木八尺爲勾自乘得六十四尺爲實以

委地二尺如弦較為法除之得三十二尺加弦較二尺共得三十四尺

折半得索長一丈七尺將弦內減去較二尺得木高一丈五尺即股

今有聽門外懸簾下垂離地五寸引簾離閫六尺離地二尺五寸問簾高若干

荅曰　簾高一丈

弦較求弦

股

法曰置去閫六尺為勾自乘得三十六尺以離地二尺五寸減去原離地五寸餘二尺為弦較除之得一十八尺加弦較二尺共得二十尺折半得簾高一丈合問

今有開門去閫一尺不合二寸問門廣若干

荅曰門二扇廣九尺九寸

法曰置去閾十寸爲勾自乘得一百寸以不合二寸折半得一寸爲股較自乘得一寸以減一百寸餘九十九寸爲實以較一寸倍作二寸爲法除之得一扇門廣四尺九寸五分如股倍之得二扇門廣九尺九寸合問

股較求股

今有墻高一丈斜倚一木于上木杪與墻頭齊其木根抵地却將木一根平卧于地其木杪抵墻脚此木根則過斜木根一尺問木長併去墻若干

荅曰木長五丈零五寸　去墻四丈九尺五寸

弦較求弦股

墻高一丈為勾

法曰依弦較求弦以墻高十尺爲勾自乘得一百尺以過斜木根一尺爲弦較除之如故一百尺加較一尺共得一百一尺令折半得木長五丈五寸令如弦減過斜木一尺餘如股至墻四丈九尺五寸合問

今有圓木泥在壁中不知徑以鋸鋸之深一寸鋸道長一尺問木徑若干

荅曰　木徑二尺六寸

弦較求弦

徑右是前問
前
中界
後
徑左是後問
鋸道長一尺
中徑二尺六寸
鋸道二尺四寸

法曰置鋸道一尺折半得五寸為勾自乘得二尺五寸為實以深一寸為股較除之如故得二尺五寸為股加深一寸共得木徑二尺六寸合問

此如圓田中截去一弧矢田問原徑同法置鋸道一尺如弧矢之弦折半得五寸自乘得二尺五寸為實以深一寸如矢為法除之得二尺五寸併入矢深一寸共二尺六寸為圓木原徑亦得

今有圓木徑二尺六寸鋸深入木八寸問鋸道長若干

答曰　鋸道長二尺四寸　此問與右圖式相同今數註十圖內徑左共之便覽

法曰以徑二尺六寸減深八寸餘一十八寸後以鋸深八寸乘之得一百

四十四寸為實以開平方法除之得一十二寸倍之得二尺四寸合問

今有股長三十六步只云弦多勾一十八步問勾弦各若干

荅曰　勾二十七步　弦四十五步

法曰置股三十六步自乘得一千二百九十六步另以弦多勾一十八步為勾較自乘得三百二十四步二位相減餘九百七十二步為實倍較十八得三十六步為法除之得勾二十七步加較一十八步得弦長四十五步合

問　即勾弦相差

○一法名弦較求弦置股自乘得一千二百九十六步為實以弦較十八步為法除之得勾弦和七十二步仍和較一十八步共九十步折半得弦四十五步內減較一十八步餘二十七步即勾之數也

今有弦長四十五步只云股多勾九步問勾股各若干

荅曰　勾二十七步　股三十六步

法曰置弦四十五步自乘得二千令二十五步　另以股多勾九步為勾股較自乘得八十一步　二位相減餘一千九百四十四步　加入弦自乘得二千令二十五步　共三千九百六十九步　為實以開平方法除之得勾股相和六十三步　加入差九步　共得七十二步　折半得股三十六步　內減差九步　餘得勾二十七步　合問

今有戶高多廣六尺八寸兩隅斜去十尺問高廣若干

荅曰　高九尺六寸　廣二尺八寸

法曰置兩隅斜十尺　如弦自乘得一百尺　另以高多廣六尺八寸

為勾股較自乘得四十六尺二寸四分二位相減餘五十三尺七寸六分加入斜自乘得一百尺共一百五十三尺七寸六分為實以開平方法除之得勾股相和一丈二尺四寸加入差六尺八寸共得一丈九尺二寸折半得高九尺六寸內減差六尺八寸餘得廣二尺八寸合問此二條即勾股相差

股別勾弦歌 附勾別股弦 卽勾弦和 股弦和

股別勾弦股自乘　勾弦自乘減股零

折半西為勾實積　勾弦為法見公平

法除勾積為勾數　勾別股弦依此行

今有竹高一丈為風所折仆地稍尖去根二尺問折處高若干　荅曰　高四尺五寸五分

股別勾弦

即勾股股弦相和

折處高四尺五寸五分爲股

高一丈

法曰置去地（三尺）如勾自乘得（九尺）另以竹高（一丈）如股弦和爲法除之得（九寸）以减股弦和（一丈）餘（一尺九寸）折半得（四尺五寸五分）即是折處高股也

今有股長三十六步只云勾股相和七十二步問勾弦（各若干）

荅曰　勾二十七步　弦四十五步

法曰置股（三十六步）自乘得（一千二百九十六步）另以勾弦和（七十二步）自乘得（五千一百八十四步）二位相减餘（三千八百八十八步）折半得（一千九百四十四步）爲實以勾弦（七十二步）爲法除之得勾（二十七步）以减勾弦和餘得弦（四十五步）合問

一法以股自乘得一千二百九十六步為實以勾弦和七十二步為法除之得勾弦相差一十八步仍加和七十二步共九十步折半得弦四十五步內減差一十八步餘二十七步是勾亦得此乃勾弦和

今有勾闊二十七步只云股弦相和八十一步問股弦若干

荅曰 股三十六步 弦四十五步

法曰置勾二十七步自乘得七百二十九步另以股弦和八十一步自乘得六千五百六十一步二位相減餘五千八百三十二步折半得二千九百一十六步為實以股弦和八十一步為法除之得股長三十六步以減股弦和八十一步餘四十五步是弦合問

今有弦長四十五步只云勾股相和六十三步問勾股若干

荅曰　勾二十七步　股三十六步

法曰置弦四十五步自乘得二千零二十五步另以勾股和六十三步自乘得三千九百六十九步二位相減餘一千九百四十四步再減弦自乘得二千〇二十五步餘八十一步以開平方法除之得勾股相差九步加入相和六十三尺共七十二步折半得股三十六步內減去差九步餘得勾二十七步合問　此是勾股相和

勾弦較股弦較歌　此是勾弦差　又股弦差

勾弦股較法尤精　勾乘股較二來因

平方開見弦和數　和加勾較股分明

股較加和勾可見　算師熟記看靈扃

今有弦比勾餘四尺復將弦比股餘二尺問勾弦股各若干

荅曰　勾六尺　股八尺　弦一丈

勾弦股較

法曰以勾較四尺乘股較二尺得八尺倍之得一十六尺爲實以開平方法除之得四尺加入股較二尺得六尺爲勾另以四尺加入勾較四尺得八尺爲股又加入股較二尺得一丈爲弦合問

今有直田不知長闊只云隅斜比長多二步又云斜比闊多九步問長闊及斜各若干

荅曰　長一十五步　闊八步　斜一十七步

法曰置勾弦較九步以股弦較二步乘之得一十八步以二因之

得三十六步為實以開平方法除之得弦和六步加勾較九步得股長十五步另以弦和六步加股較二步得濶八步再加勾較九步得斜弦十七步合問

今有勾弦和七十二步股弦和八十一步問勾股弦各若干

荅曰勾二十七步　股三十六步　弦四十五步

法曰置勾弦和七十二步以股弦和八十一步相乘得五千八百三十二步倍之得一萬一千六百六十四步為實以開平方法除之得勾股弦和一百八步令以減股弦和八十一步餘得勾二十七步又置一百八步令內減勾弦和七十二步餘得股三十六步又置一百八步令以減勾二十七步減股三十六步餘得弦四十五步　此是勾弦和　又股弦和

今有直田積一百二十步廣不及縱七步問廣若干

荅曰　廣八步

法曰置田積一百二十步以四因之得四百八十以較七步自乘得四十九步相併得五百二十九步以開平方法除之得勾股和二十三步加較七步共得三十步折半得股長一十五步內減較七步餘廣八步

今有井不知其深井徑五尺直立木五尺于井上從木末望井底人目入徑四寸問井深若干

荅曰　井深五丈七尺五寸

法曰以井徑五尺除目入四寸餘四十六寸與木高五十寸相乘得二千三百寸為容方積以餘勾四寸為法除之

今有邑不知大小四面居中開門西門外三十步有木一根出南門外七百五十步見木問邑方若干

荅曰邑方三百步

餘勾餘股求容方

法曰出西門三十步爲餘勾出南門爲餘股相乘得二萬二千五百步以平方開之得一百五十步爲半邑之勾股方倍之爲全邑方也即容方

今有邑方二百步四面居中開門東門外一十五步有木一株問出南門若干

六百六十六步

荅曰六分步之一

容方餘勾求餘股

法曰半邑方爲容方一百步自乘得一萬步爲實以東門外十五步爲餘勾爲法除之合問

此是容方與餘勾求餘股

海島題解

魏劉徽註九章重差著於勾股之下以開世術夫度高測深非勾股之法則無可知矣故以重表累矩旁求審察其窺望海島隔水望木是重表也其岸望谷深山望津廣是累矩也以海島去表爲之篇首因以名之實九章之遺法也後至唐李淳風而續算草宋楊輝釋名圖解以伸前賢之美本經題目廣遠難于引證學者今將孫子度影量竿題問於前引用詳解以驗海島之法亦循循誘入之意姑以一問其餘好學者自能觸類而考知矣

假有立木不知高日影在地長五丈隨立一竿長一丈在邊影長一丈二尺五寸問立木高若干

荅曰　木高四丈

法曰置立木影長五丈為實以竿影長一丈二尺五寸為法除之合問

令有立木不知高日影在地長四丈隨立一竿長一丈邊影長八尺問木高若干

荅曰　木高五丈

法曰置木影長四丈為實以竿影八尺為法除之合問

右二問乃孫子度影量竿之法

遥望木竿歌

望木須知立表竿　表離木處幾多寬

退行表後參詳望　望表斜平木與竿

表數减除人目數　餘表乘遠實相看

退行之數為法則　法實相除加一竿

假有木不知高從木脚量遠二十五尺立一丈表竿表後退行五尺用窺穴望表與木斜平其人窺穴高四尺問木高若干

荅曰木高四尺

法曰以表高十尺减去人目穴四尺餘六尺以乘表竿去木遠二十五尺得一百五十尺為實以退行五尺為法除之得三十尺加表

高十尺得木高四十尺合問

解曰木高如股三十尺是上節

股較求高之圖

弦之外勾股

弦之內勾股

木高至表如股

木高四丈

表高十尺減人目四尺餘六尺是餘股木至表末如勾二十五尺表後退行五尺是餘勾木頂斜至表末如弦表末斜至人目是餘弦弦之內外分二段勾股其勾中容橫股中容直二積皆同各一百五十尺以餘勾五尺除左橫積一百五十尺得積外之股即木上三十尺加表高十尺即木高

四十尺以餘股六尺除直積一百五十得積外之勾二十五尺即木至表

古人以題易名若非釋名則無以知其源

今較還原法曰置弦內外二勾股木高四丈內除人目四尺餘股各三丈六尺爲長以遠二十五尺加退後五尺共三十尺爲濶相乘得方積一千八十尺今復將弦內外二股各長三十尺二勾各濶二十五尺相乘得方積七百五十尺另以下勾直長二十五尺濶六尺乘之得直積一百五十尺又以右邊股直三十尺以濶五尺乘之得直積一百五十尺再以餘勾五尺乘餘股六尺得積三十尺四共亦得一千八十尺今較之以合前數而不差也已上遙望木竿是一表望木也

今立表三尺六寸退行二尺又立表三尺人目望其高處

二表俱與參合自前表相去二丈五尺問高若干

答曰　高一丈一尺一寸

法曰置遠二十五尺加入退行二尺共二十七尺以二表相減餘六寸乘之得一十六尺二寸為實卻以退行二尺為法除之得八尺一寸加入後表三尺得高一丈一尺一寸合問

若依前法置前表三尺六寸減去後表三尺即是人目數餘六寸以乘遠去二丈五尺得一丈五尺為實以退行二尺為法除之得七尺五寸加入前表三尺六寸共高一丈一尺一寸

又股較求高圖

今立表三尺退行一尺八寸又立表三尺六寸人目望其二表俱對遠處參合問遠若干

荅日十尺零八寸

勾較求遠之圖

法日置後表三尺六寸以退行一尺八寸乘之得六十四寸八分爲實却以二表相減餘六寸爲法除之得一十尺令八寸爲後表相去之遠若以前表三尺以退行一尺八寸乘之得五尺四寸爲實却以二表相減餘六寸爲法除之得九尺爲前表相去之遠也

窺望海島歌

望島知高法術奇　立來二表並高低

表間尺數乘高數　以作實情更不疑
二表退行相減較　減餘爲法以除之
更將一表相加併　海島顛高盡可知
另置表間之尺數　以乘前表退行宜
前法除之知隔水　水程遠近不差池

假如隔水望木有竿不知高立二表各長一丈前後參直相去一十五尺從前表退行五尺人目四尺窺望表與竿齊平復從後表退行八尺窺望亦與竿齊平問竿高隔水各若干

荅曰　竿高四尺　隔水廣二丈五尺

法曰置表高十尺減人目四尺餘六尺以相去一十五尺乘之得九十尺爲實另以前表退行五尺減去後表退行八尺餘三尺爲法除實得三十尺加表高十尺得竿高四十尺另置相去一十五尺以前表退行五尺乘之得七十五尺仍以前法三尺除之得隔水廣二十五尺合問

解曰前表是第一圖以表望木後表是第二圖以表望木盡總設人不知所以分作兩圖解曰以隔水望木爲問設窺望海島爲題以重差爲術好事者引而伸之以發其餘也○其前表去木遠乃小股中容積一段後表去木遠乃大股中容積一段以小容積減大容積其餘

不盡者乃前後表兩界之中名表間積所以古人以表

股較隔水望木之圖

表上有三十尺
此乃二表較數拼湊方式
以合總而不差故也
隔水竿高四丈

高減人目四餘六尺乘為實
以前圖小餘股五尺減後
圖大餘股八尺餘三尺為法
除實得弦外之高即木
上節三十尺加表高十尺得
木高四十尺〇本是大小容
積相減餘為實以大小餘
股相減餘為法除實得
弦外之高加表高十尺得木高也

窺望海島之圖

今有海島不知其高遠立表竿三丈退行六十丈又立短表三尺人目望其二表俱與島峯參合後却退行五百丈又立表三丈退行六十二丈又立表三尺人目望其二表俱與島峯參合問海島高遠各若干

荅曰島高三里一百三十八丈

島遠八十三里六丈

法曰置表高三丈減去短表三尺即是人目數也餘二丈七尺以表間相去五百丈乘之得一千三百五十丈為實另置後表退行六十二丈減去前表退行六十丈餘二丈為法除之得六百七十五丈加入表高三丈共六百七十八丈以里法一百八十丈為法除之得島高三里一百三十八丈○又置表間相去五百丈以前表退行六十丈乘之得三萬丈為實亦以所餘二丈為法除之得一萬五千丈以里法一百八十丈為法除之得島遠八十三里六十丈合問

新編直指算法統宗卷之十二

新編直指算法統宗難題附集雜法序

夫難題昉于永樂四年臨江劉仕隆公偕

內閣諸君預修

大典退公之暇編成難法附于九章通明之後及錢塘吳信民九章比類與諸家算法中詩詞歌括口號總集名曰難題難者難也然似難而實非難惟其詞語巧捏使算師一時迷惑莫知措手不知難法皆不離于九章非九章之外其難題惟在乎立法立法既明則迎刃而破又何難之有哉今分列九章立法明辯附集雜法于統宗之後俾好事者共覽云

雜題目錄

卷之十六

難題目錄 終

黄鬚而偉貌古而癯峩冠博帶所
學何株字本斛斛究極六書數窮
京垓始夫錙銖六藝精二亦吾之
徒奚隱于市奚賓于渠松間閱卷
芝鹿自娛遁民之侶見者仰識
湖隱汪少廉題

新編直指算法統宗卷之十三

新安　賓渠程大位汝思甫　纂

曾孫　素亭　光紳佩韋甫　正

蘊齋　鈁洪聲甫　閱

難題方田一

歌　昨日丈量田地回　記得長步整三十

廣斜相併五十步　不知幾畝及分厘

荅曰二畝

法曰置廣斜相併五十步自乘得二千五百步另以長三十步自乘得九百步二位相減餘一千六百步折半得八百步為實以廣斜五十步為法除之得闊一十六步以乘長三十步得四百八十步以

畝法二四除之合問　此是勾弦和

歌

三十八萬四千步　正長端的無差誤
六絲二忽五微濶　不知共該多少畝

荅曰一畝

法曰置長三十八萬四千步為實以濶六絲二忽五微為法乘之得二百四十步以畝法二四除之合問　此是直田長濶問積

歌

一段環田徑不知　二周相併是幽微
皆知一畝無零積　一百六十不差池

三般可以見端的　只要賢家仔細推

荅曰徑三步　外周八十九步　內周七十一步

法曰通田一畝得二百四十步為實另以二周相併一百六十步折半得八十步為法除之得徑三步○以三步自乘得九步以減十八步餘七十一步為內周○以減總一百六十餘得外周八十九步合問

鳳棲梧

一段環田余久慮衆說分明亦有誰人悟忘了二周併徑步人道二周不及為零處七十有餘单二步三事遍知荅曰分明任五畝二分無零数玄機與𢬵堪思慕解題內周不及外周七十二

荅曰徑一十二步　內周六十八步

外周一百四十步

法曰以畝法通田五畝二分得一千二百四十八步倍之得二千四百九十六步爲實以不及七十二步以六除得徑一十二步爲法除之得二百零八步以減不及七十二步餘一百三十六步折半得內周六十八步加不及七十二步得外周合問此是環田問周徑

弧矢問難已述七卷少廣章中故不重錄

雙搗練

長十六。濶十五。不多不少恰一畝。內有八箇古墳墓。更有一條十字路。濶一步。每箇墓周六步。十字路濶一步。每畝價銀二兩五。除了墓。除了路。問君該剩多少數。

答曰路墓占地二分二厘五毫
內八墓計二十四步
內路計三十步
剩地七分七厘五毫　該銀一兩九錢三分七厘五毫

法曰通闊一二百四訖為十步于上另置墓八箇以每箇周六步自乘得三十六步以十二除之得三步八墓共積二十四步○又十字路闊

路墓地圖

闊一十五步
長一十六步
十字路闊一步

一步長一十六步闊一十五步二共三十一步除路中心一步實三十步加八墓共二十四步通共占地五十四步以畝法二四除之得二分二厘五毫為占地數以減去一畝餘剩地七分七厘五毫以每畝價銀二兩五錢乘之得剩地價銀合問

竿上安箍歌

圓圓三丈一高竿　稍尖頭徑尺二寬
今有鐵箍徑九寸　試問將來何處安

荅曰自上而下二丈二尺五寸

法曰置竿高三丈為實以頭徑一尺二寸為法除之得二尺五寸以箍徑九寸乘之得自上而下二丈二尺五寸上安箍只離頭七尺五寸

合問　此如方錐作方臺問截高

歌

今有直田不知畝　長濶相和十七步
平不及長廿五尺　請問田該多少數

荅曰二分五厘　計六十步

法曰置相和一十七步減不及五步餘一十二步爲長以濶五步相乘合問

歌

今有直田用較除　一百二十步無餘

長濶相和該一百　問公三事幾何如

荅曰長六十步　濶四十步　較二十步

法曰置較除一百二十步減長濶相和一百步餘二十步爲較以減相和一百步餘八十步折半得四十步爲濶加較二十得長六十合問

難題粟布二

啞子買肉歌

啞子來買肉　難言錢數目　一斤少四十

九兩多十六　試問能算者　合與多少肉

荅曰一十一兩　每兩該錢八文

法曰置少四十加多十六共五十六爲實以多十六減九兩餘七兩爲

法除之得八文却以九兩因之得七十二加多十六共得原錢八十

八十文以八歸之得肉一十一兩合問

解曰若買一斤少錢四十文若買九兩多錢十六文

一 老人問甲歌

有一公公不記年　手持竹杖在門前

借問公公年幾歲　家中數目記分明

一兩八銖泥彈子　每歲盤中放一丸

日久歲深經兩濕　總然化作一泥團

秤重八斤零八兩　加減方知得幾年

荅曰一百零二歲

法曰置總斗八斤以每斤三百八十四銖乘之得三千二百六十四銖為實

以每歲一兩作二十四銖加入八銖共三十二銖為法除之合問

西江月

白麪秤來四斤使油一斤相和今來有麪九斤多六兩五

錢不結巳用香油和合二斤十二無訛再添多少麪來和
不會應須問我
荅曰添麪一斤九兩五錢
法曰用異乘同除法置今有油二斤十二兩先將十二化為七五
于二斤之次以乘原麪四斤得麪一十一斤為實以原用油一斤為
法除之如故仍得實麪一十一斤減去巳用麪九斤六兩五錢餘為
添麪一斤九兩五錢合問
梅氣淸
三石五斗粟曾換芝蔴三石足又有五斗五升蔴換來小
麥量八斗今有小麥換粟米九石六斗無零數

解題曰假如有粟米三石五斗換芝蔴三石又如芝蔴五斗五升換折小麥八斗今却有小麥九石六斗要換粟米問該若干

荅曰粟米七石七斗

法曰合用異乘同乘法置今有小麥九石六斗以乘所問芝蔴五斗五升得五石二斗八升再以粟米三石五斗乘之得一十八石四斗八升為實又用異除同除法置所換芝蔴三石以乘小麥八斗得二石四斗為法除之得粟米七石七斗合問

解法曰置米三石五斗為實以換蔴三石為法除之得蔴每石換米一石一斗有零又云蔴五斗五升換麥八斗置蔴五斗五升以每石折米一石一斗併零乘之得米六斗四升併零為實以換麥八斗為法除

之得麥每石折米八斗有零又云今有麥九石六斗與米問該幾何置麥九石六斗以麥每石折米八斗有零乘之得米七石七斗此乃用法之理是一乘一除理之然也蓋因除法多有畸零數之不盡故前法用總乘然後用總除真是大術矣

西江月

甲銅九成二兩乙釵七色相同李銀舖内偶相逢各欲改成器用其子未詳所以誤將一處銷鎔當時悶惱李三翁又把算師擾動。

荅曰共銷鎔八成色金四兩

甲該分二兩二錢五分　折足色一兩八錢

乙該分一両七錢五分　折足色一両四錢

法曰置甲金二両折足色一両八錢○乙金七成二両折足色一両四錢併之得足色三両二錢以原金二両共四両歸之得八色就以八為法除甲一両八錢得甲金二両二錢五分○亦以法八除乙一両四錢得乙金一両七錢五分合問

歌

肆中聽得語吟吟　薄酒名醨厚酒醇

好酒一缾醉三客　薄酒三缾醉一人

共同飲了一十九　三十三客醉醺醺

試問高明能算士　幾多醨酒幾多醇

荅曰好酒十缾　薄酒九缾

解曰共三十三人飲酒一十九缾　好酒三人飲一缾　薄酒一人飲三缾

法曰列置問數　一瓶三人　三缾一人　下十九缾三十三人　先以右上一缾互乘左中一人得一人　又以左上三人互乘右中三缾得九缾　相减餘八缾為法○另以右中三缾互乘左下三十三人得九十九人○另以左上三人乘右中三缾得九缾　再乘共酒一十九缾得一百七十一人　内减九十九人餘七十二人為實　以法八缾除之得薄酒九缾　以减總酒餘得好酒十缾合問

水仙子

為商出外去經營，將帶白銀去販參茶，當初不記原銀錠。

只記得七錢七買六斤。脚錢便使用三分。總記用牙錢四錠，是六分中取二分。問先生服買数分明

荅曰人參四萬三千五百斤

原銀六千兩　牙錢二百兩

脚錢二百一十七兩五錢

解曰每人參一六價七錢七分又用脚錢三分牙錢六分中取二分共

牙錢四錠計二百兩乃是六十分中取二分也

法曰置牙錢四錠以錠率五十兩乘之得二百兩以六十分取二分

該得原銀六千兩減牙錢二百兩餘剩五千八百兩以買參六斤因

之得三萬四千八百斤為實却以價七錢七分併脚錢三分共八錢為法

除之得參四万三千五百斤以每六斤歸之得七千二百五十斤以參價七錢七分乘之得參價五千五百八十二兩五錢以減總銀五千八百兩餘得脚銀合問

歌

二丈四長尺八濶　四兩半銀休打脫
三丈六長尺六濶　該銀多少要交割

答曰六兩

法曰用異乘同除法置今長三丈六尺濶一尺六寸相乘得五丈七尺六寸以乘賣銀四兩五錢得二百五十九兩二錢為實以原長二丈四尺濶一尺八寸相乘得四丈三尺二寸為法除之合問

歌

足色黃金整一斤　銀匠悮侵四兩銀

斤兩雖然不曾耗　借問却該幾色金

荅曰八色

法曰置金一十六兩為實　另以金加銀四兩共二十兩為法除之合問

歌

足色紋銀十二兩　欲傾八成領付量

分兩雖然添得重　入銅多少得相當

荅曰入銅三兩

法曰置紋銀一十二兩以八色歸之得一十五兩減去原銀一十二兩餘三兩入銅合問

歌

一斤牛鹽換斤油　五萬白鹽載一舟
斤兩內除相爲換　須教二色一般籌

答曰各二萬斤

法曰置總鹽五萬斤爲實併鹽油共得二斤半爲法除之得各二萬斤合問

鋪金問積歌

皇城內丹墀中。周圍有八里。鋪金二寸深。方寸十六兩秤。

來有一斤不知多少數特來問緣因

荅曰金七百三十萬斤

法曰置周八里以四歸之得每面二里自乘得四里又以每里三百六十步乘之得一千四百四十步以每步二千五百寸乘之得三百六十萬寸又以深二寸因之得七百二十萬寸即七百二十萬金也合問

西江月

客向新街糴米共量八十四石一千二百七十知石價盡依鄉例雇覓小車搬運裝錢三百三十脚言家丙缺粮食只據原錢要米

荅曰客米六十六石六斗七升五合

脚米一十七石三斗二升五合

法曰此乃就物抽分之法置米八十四石以價一千二百七十文乘之得一十万令六千六百八十文為實〇併石價脚錢共一千六百文為法除實得客米数以減總米餘為脚米合問

難題十三卷

方田[illegible]

新編直指筭法統宗卷之十三